



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 196 15 828 A 1

51 Int. Cl.⁸:
F 02 D 41/12

21 Aktenzeichen: 196 15 828.1
22 Anmeldetag: 20. 4. 96
43 Offenlegungstag: 23. 10. 97

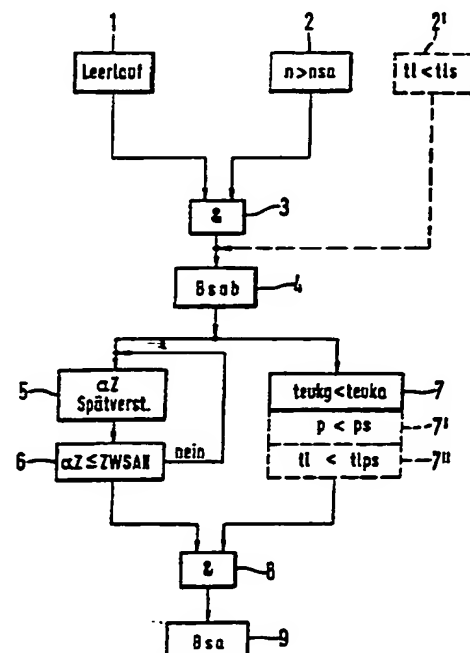
DE 196 15 828 A 1

71 Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

72 Erfinder:
Denz, Helmut, Dipl.-Ing., 70176 Stuttgart, DE; Pfitz,
Manfred, 71665 Vaihingen, DE; Boettcher, Klaus,
Dr.-Ing. Dr., 71739 Oberriexingen, DE; Kloos, Alfred,
Dipl.-Ing., 71287 Weissach, DE

64 Verfahren zum Steuern der Schubabschaltung einer Brennkraftmaschine

57 Ein abgas- und ruckminimiertes Schubabschalten wird dadurch erreicht, daß die Schubabschaltung erst dann eingeleitet wird, wenn entweder die Wandfilmmenge ($teukg$) im Saugrohr einen vorgegebenen Schwellwert ($teuka$) oder der Saugrohrdruck (p) oder ein Lastsignal (tl) einen vorgegebenen Schwellwert (ps , $tlps$) unterschritten hat.



DE 196 15 828 A 1

Beschreibung

Stand der Technik

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Steuern der Schubabschaltung einer Brennkraftmaschine, nach dem ein Schubabschalt-Bereitschaftssignal erzeugt wird und danach die Schubabschaltung eingeschaltet wird.

Wie beispielsweise auch aus der EP 0 074 540 bekannt ist, tritt eine Schubabschalt-Bereitschaft ein, wenn eine Brennkraftmaschine eine höhere Drehzahl aufweist, als dies der Stellung der Drosselklappe entspricht. Der Übergang in den Schubbetrieb erfolgt bei in Ruhestellung befindlichem Fahrpedal (Leerlauf) und einer Drehzahl oberhalb eines bestimmten Wertes. Im Schubbetrieb soll die Brennkraftmaschine keine Arbeitsleistung erbringen. Zu diesem Zweck wird die zugemessene Kraftstoffmenge reduziert und ggf. der Zündzeitpunkt zurückgestellt. Gemäß dem genannten Stand der Technik wird die Schubabschaltung unmittelbar nach Erkennen der Schubabschaltbedingungen (Leerlauf und Drehzahl ist größer als vorgegebener Schwellwert) eingeleitet.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, welches bei Schubabschaltung einen möglichst ruhigen Lauf und eine möglichst geringe Abgasentwicklung der Brennkraftmaschine gewährleistet.

Vorteile der Erfindung

Dadurch, daß gemäß Anspruch 1 nach einem Schubabschalt-Bereitschaftssignal die Schubabschaltung erst eingeleitet wird, wenn die Wandfilmmenge im Saugrohr oder wenn gemäß Anspruch 2 der Saugrohrdruck oder ein Lastsignal einen vorgegebenen Schwellwert unterschritten hat, wird das von der Maschine erzeugte Abgas sehr stark reduziert. Außerdem wird durch den verzögerten Beginn der Schubabschaltung ein ruckartiger Lauf der Maschine nahezu vollständig unterdrückt. Die verzögerte Schubabschaltung hat außerdem zur Folge, daß Schaltvorgänge keine Schubabschaltung auslösen können. Dadurch werden HC-Spitzen bzw. NOx-Spitzen beim Wiedereinsetzen der Brennkraftmaschine verhindert.

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

Anhand einiger in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele wird nachfolgend die Erfindung näher erläutert. Fig. 1 zeigt ein Ablaufdiagramm des Steuerungsverfahrens der Schubabschaltung und Fig. 2 drei Signalverläufe für die Last, den Zündwinkel und die Wandfilmmenge.

Wie dem Flußdiagramm in Fig. 1 zu entnehmen ist, wird in Block 4 ein Schubabschalt-Bereitschaftssignal Bsb erzeugt, wenn Leerlaufbetrieb vorliegt, das heißt die Drosselklappe im Ansaugtrakt der Brennkraftmaschine geschlossen ist, und die Motordrehzahl n größer als ein vorgegebener Schwellwert n_{sa} ist. Ein Verknüpfungsblock 3 erkennt, ob beide Bedingungen gleichzeitig vorliegen, und veranlaßt in diesem Fall die Erzeugung des Schubabschalt-Bereitschaftssignals Bsb in Block 4. Alternativ dazu kann das Schubabschalt-Bereitschaftssignal Bsb auch initiiert werden, wenn die Motorlast tl kleiner als ein drehzahlabhängiger Schwell-

wert tl_s ist, wie der Schaltblock 2' in Fig. 1 und der Kurvenverlauf in Fig. 2a verdeutlichen.

Der Schwellwert n_{sa} für die Motordrehzahl n , beziehungsweise der Schwellwert tl_s für die Last tl , wird experimentell bestimmt und zwar unter dem Gesichtspunkt einer Abgaswert- und Verbrauchswert-Optimierung.

Sobald das Schubabschalt-Bereitschaftssignal Bsb vorliegt, wird im Block 5 der Zündwinkel soweit nach spät verstellt, bis er einen in Block 6 angegebenen Zündwinkelendwert ZWSAN erreicht hat. Der Zündwinkelendwert ZWSAN ist der spätest mögliche Zündwinkel, bei dem eine Verbrennung gerade noch gewährleistet ist.

Den Verlauf der Zündwinkelspätverstellung kann man der Fig. 2b entnehmen. Sie erfolgt nach einer vorgegebenen Rampenfunktion, deren Steigung entweder durch eine vom Erscheinen des Schubabschalt-Bereitschaftssignals Bsb an laufende Zeit $T1$ oder durch eine nach dem Schubabschalt-Bereitschaftssignal Bsb erfolgte Anzahl von Zündungen vorgegeben werden kann.

Wie die Fig. 2c zeigt, nimmt im Leerlaufbetrieb auch die Wandfilmmenge $teukg$ im Saugrohr ab und unterschreitet nach einer gewissen Zeit eine vorgegebene Schwelle $teuka$. Diese Schwelle $teuka$ für die Wandfilmmenge $teukg$ wird experimentell ermittelt und zwar unter dem Gesichtspunkt, daß sich optimale Abgas- und Verbrauchswerte einstellen. Die Wandfilmmenge wird in bekannter Weise aus dem Lastsignal oder anderen geeigneten Betriebsgrößen des Motors abgeleitet.

Erst wenn in Block 7 ein Unterschreiten der Wandfilmmenge $teukg$ dieses vorgegebenen Schwellwertes $teuka$ ermittelt worden ist, wird in Block 9 ein Signal Bsa erzeugt, welches die Schubabschaltung einleitet. Zweckmäßigerweise erfolgt die Schubabschaltung dadurch, daß sukzessive die Zylinder ausgeblendet werden, bis schließlich keine Einspritzung mehr erfolgt. Damit erreicht man einen nahezu ruckfreien Übergang in den Schubabschaltbetrieb.

Das Schubabschaltssignal Bsa wird entweder allein in Abhängigkeit vom Abfall der Wandfilmmenge $teukg$ unter den Schwellwert $teuka$ initiiert oder, wie Fig. 1 zeigt, erst dann von einem Verknüpfungsblock 8 veranlaßt, wenn dieser sowohl das Absinken der Wandfilmmenge unter den Schwellwert als auch eine abgeschlossene Zündwinkelspätverstellung registriert hat. Als Kriterium für die Generierung des Schubabschaltssignals Bsa in Block 9 kann anstelle des Absinkens der Wandfilmmenge $teukg$ unter einen Schwellwert $teuka$ auch der Abfall des Saugrohrdrucks p unter einen Schwellwert ps oder das Unterschreiten des Lastsignals tl unter einen Schwellwert tl_{ps} herangezogen werden. Diese beiden Alternativen sind in den Blöcken 7' und 7'' in Fig. 1 angedeutet.

Durch das oben beschriebene zeitverzögerte Einsetzen der Schubabschaltung wird sichergestellt, daß Schaltvorgänge, die eine wesentlich kürzere Zeit benötigen als die Verzögerungszeit, keine Schubabschaltung auslösen können.

Dadurch werden HC-Spitzen bzw. NOx-Spitzen beim Wiedereinsetzen verhindert.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern der Schubabschaltung einer Brennkraftmaschine, nach dem ein Schubabschalt-Bereitschaftssignal erzeugt wird und danach

die Schubabschaltung eingeleitet wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Schubabschaltung erst dann eingeleitet wird, wenn die Wandfilmmenge (teukg) im Saugrohr einen vorgegebenen Schwellwert (teuka) unterschritten hat.

2. Verfahren zum Steuern der Schubabschaltung einer Brennkraftmaschine, nachdem ein Schubabschalt-Bereitschaftssignal erzeugt wird und danach die Schubabschaltung eingeleitet wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Schubabschaltung erst dann eingeleitet wird, wenn der Saugrohrdruck (p) oder ein Lastsignal (tl) einen vorgegebenen Schwellwert (ps, tlps) unterschritten hat.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schubabschaltung erst dann eingeleitet wird, wenn nach Erscheinen des Schubabschalt-Bereitschaftssignals (Bsab) eine Zündwinkelspätverstellung auf einen vorgegebenen Zündwinkelendwert (ZWSAN) erfolgt ist.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Zündwinkelspätverstellung nach einer Rampenfunktion erfolgt, deren niedrigster Wert dem Zündwinkelendwert (ZWSAN) entspricht.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Steigung der Rampenfunktion durch eine Anzahl von Zündungen nach Erscheinen des Schubabschalt-Bereitschaftssignals (Bsab) vorgegeben wird.

6. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Steigung der Rampenfunktion durch einen Zeitabschnitt (T1) vorgegeben wird, der mit Erscheinen des Schubabschalt-Bereitschaftssignals (Bsab) beginnt.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Schubabschalt-Bereitschaftssignal (Bsab) erzeugt wird, wenn im Leerlaufbetrieb die Motordrehzahl (n) eine vorgegebene Schwelle (nsa) übersteigt.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Schubabschalt-Bereitschaftssignal (Bsab) erzeugt wird, wenn im Leerlaufbetrieb die Last (tl) unter eine drehzahlabhängige Schwelle (tl_s) absinkt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

45

50

55

60

65

- Leerseite -

This Page Blank (uspto)

FIG. 1

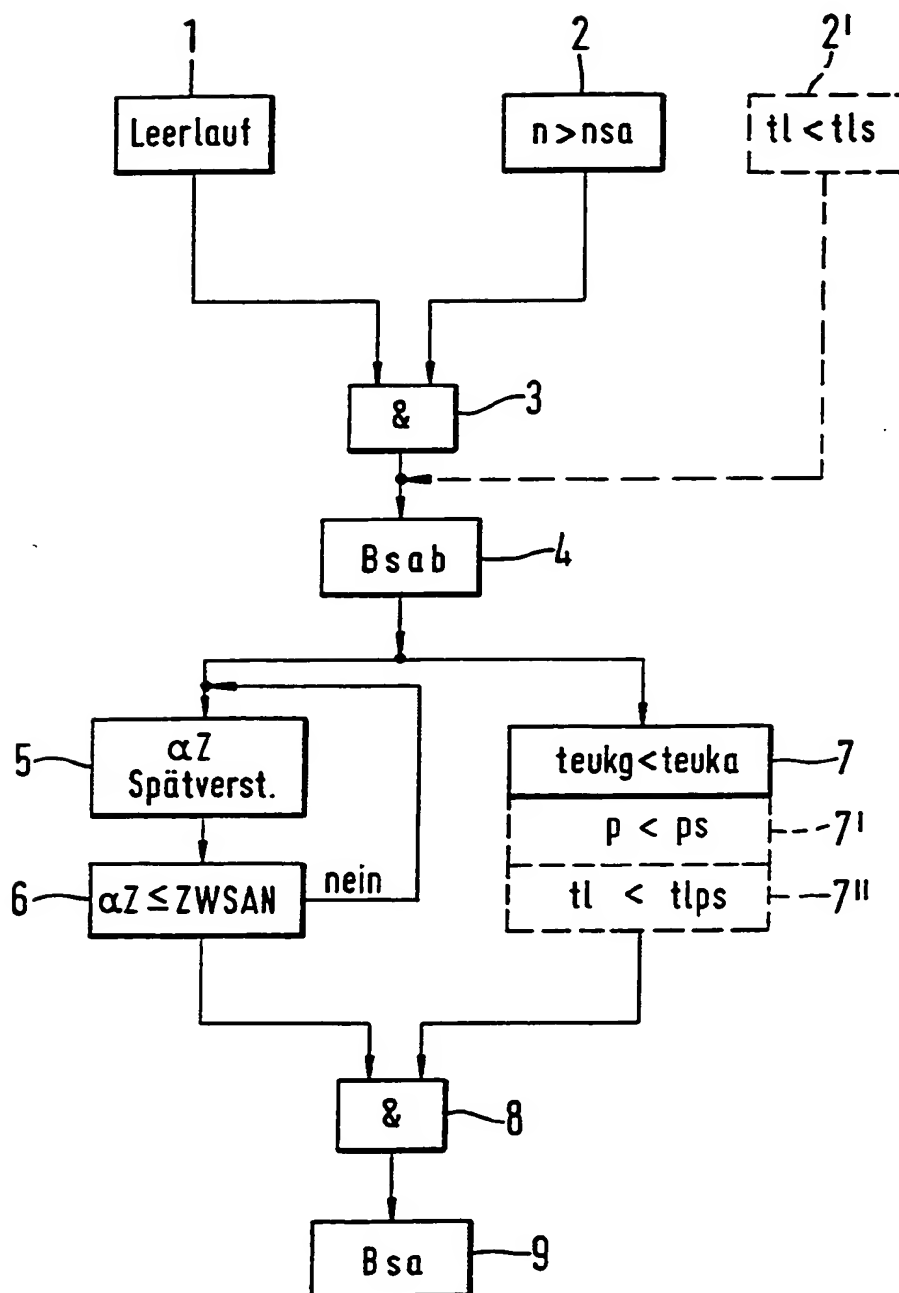


FIG. 2

